



**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

#4  
10/3/01



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 199 54 173.6

**Anmeldetag:** 10. November 1999

**Anmelder/Inhaber:** Mannesmann VDO AG, Frankfurt am Main/DE

**Bezeichnung:** Vorrichtung zur Erkennung der Stellung eines Wahlhebels

**IPC:** H 01 K, G 05 G

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 7. November 2000  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

*Sailer*

Sailer

Mannesmann VDO AG

Kruppstraße 105  
60388 Frankfurt  
VF42RS/RA-ah  
4416

## **Beschreibung**

### **Vorrichtung zur Erkennung der Stellung eines Wahlhebels**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erkennung der Stellung eines Wahlhebels, bei welcher der Wahlhebel mit einer Einrichtung verbunden ist, die bei einer gewünschten Stellung des Wahlhebels ein Signal an eine Auswerteeinrichtung ausgibt.

In vielen Anwendungsbereichen gibt es Wahlhebel, die in einer Richtung hin- und herbewegt werden können, in vorbestimmten Stellungen einrasten oder festlegbar sind und als Bedienungselemente die Funktion eines angeschlossenen Gerätes steuern. Es ist wünschenswert, die Wahlhebelstellung zu erfassen, um ein System, in das das durch den Wahlhebel gesteuerte Gerät eingebunden ist, besser steuern zu können. Im Kraftfahrzeug ist die Information, welche Getriebestufe gewählt worden ist, beispielsweise für eine automatische Geschwindigkeitssteuerung notwendig.

Gemäß US 4,523,373 ist ein Betätigungshebel mit einem Potentiometer bekannt, wobei am Potentiometer immer eine der Stellung des Wahlhebels entsprechende Spannung abgreifbar ist. Das Potentiometer so in einem Gehäuse eingebaut ist, dass bei einer vorgewählten Hebelstellung immer die gleiche Signalspannung abgegeben wird. Solche kontaktgesteuerten Positionserkennung-

...

gen unterliegen durch Abrieb und Verschmutzung einem Verschleiß, was zu Folge hat, dass die einer bestimmten Position des Wahlhebels entsprechende Signalspannung über die Lebensdauer des Potentiometers variiert. Eine eindeutige Zuordnung der Spannung zu der Position des Wahlhebels ist nicht mehr gegeben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Erkennung der Stellung eines Wahlhebels anzugeben, welche über die gesamte Lebensdauer zuverlässig arbeitet und kostengünstig herstellbar ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass der Wahlhebel mit einer im Strahlengang zwischen einem optischen Sender und einem optischen Empfänger angeordneten Blende verbunden ist, wobei die Blende der Bewegung des Wahlhebels folgend bei der gewünschten Stellung des Wahlhebels optisch durchlässig gestaltet ist, wodurch der optische Empfänger das Signal des optischen Senders empfängt und an die Auswerteeinrichtung weiterleitet.

Der Vorteil der Erfindung besteht in der kontaktlosen Positionserkennung. Die Schalteinrichtung des Wahlhebels arbeitet somit vollständig verschleißlos. Sie ist konstruktiv einfach und ausreichend robust für den Einsatz in einem Kraftfahrzeug.

Eine eindeutige Erfassung der Stellung des Wahlhebels wird dadurch gewährleistet, dass für jede zu bestimmende Stellung des Wahlhebels ein optischer Empfänger vorhanden ist und bei Bewegen des Wahlhebels eine Öffnung der Blende über den optischen Empfängern verschoben wird.

Für eine für die Anwendung in Kraftfahrzeugen besonders robuste Ausführung sind die optischen Empfänger dem Bewegungsablauf des Wahlhebels entsprechend auf einem Trägerelement fest angeordnet.

Durch die Anordnung der mit dem optischen Empfänger verbundenen Auswerteeinrichtung auf demselben Trägerelement, wird eine besonders kompakte und kleine Schalteinrichtung erreicht.

In einer Ausgestaltung ist mindestens ein optischer Sender auf dem Träger-  
element angeordnet, dessen optisches Signal mittels eines Lichtleiters auf die  
Blende umlenkbar ist. Eine solche Einrichtung ist flexibel an jedem beliebigen  
Einbauort einsetzbar.

Um die Bewegung des Wahlhebels in unterschiedliche Bewegungsrichtungen  
eindeutig erfassen zu können, ist für jede Bewegungsrichtung des Wahlhebels  
eine Blende vorgesehen. Dabei sind die Blenden mechanisch voneinander ent-  
koppelt bewegbar. Aufgrund dieser Anordnung werden alle Positionen sowohl  
in der horizontalen und/oder vertikalen Bewegungsrichtung des Wahlhebels  
zuverlässig erfasst

Vorteilhafterweise weist die dem Wahlhebel in annähernd vertikaler Richtung  
folgende zweite Blende zwei optisch durchlässige Öffnungen auf, wobei die  
annähernd vertikale Bewegung des Wahlhebels in eine kreisbogenähnliche  
Bewegung der Blende umgesetzt wird.

Zur gleichmäßigen Verteilung des optischen Signales über den Blenden ist der  
Lichtleiter flächig ausgebildet.

Die Erfindung läßt zahlreiche Ausführungsformen zu. Eine davon soll anhand  
der in der Zeichnung dargestellten Figuren näher erläutert werden.

Es zeigt:

Fig. 1: erfindungsgemäße Vorrichtung,

Fig. 2: Anordnung der optischen Empfänger auf einer Leiterplatte

Fig. 3: Anordnung der optischen Elemente der Vorrichtung nach Fig. 1,

Gleiche Merkmale sind mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

In Figur 1 ist schematisch die erfindungsgemäße Lösung zur Erkennung der  
Stellung eines Wahlhebels dargestellt, wie sie in einem Automatikgetriebe ei-  
nes Kraftfahrzeuges einsetzbar ist. Der Wahlhebel kann in verschiedenen

...

Stellungen einrasten, wodurch unterschiedliche Getriebestufen festgelegt werden, nämlich Parken, Rückwärtsfahren, Leerlauf und 3 Vorwärtsfahrstufen.

Der Wahlhebel 1 ist dabei über eine nicht weiter dargestellte Mechanik mit einer ersten Blende 2 und einer zweiten Blende 3 verbunden. Die erste Blende 2 folgt dem Wahlhebel 1, wenn dieser annähernd in linearer Richtung bewegt wird (x-Richtung). Wird der Wahlhebel 1 senkrecht zur x-Richtung bewegt, wird die Blende 2 durch Blockierungen 4 in ihrer Position gehalten und nur die Blende 3 folgt der Bewegung des Wahlhebels 1.

Die Blende 2 weist dabei eine Öffnung 5 auf, während die Blende 3 zwei vertikal gegeneinander versetzte Öffnungen 6 und 7 trägt. Auf einer Leiterplatte 8 sind optische Empfänger angeordnet, von denen nur ein optischer Empfänger 9 dargestellt ist.

Die Anordnung aller Infrarotempfänger auf der Leiterplatte 8 ist in Figur 2 dargestellt. Vier Infrarotempfänger 9, 10, 11, 12 dienen als Detektor für die Bewegung des Wahlhebels 1 in x-Richtung. Sie sind so auf der Leiterplatte positioniert, dass sie bei Bewegung der Blende 2 durch den Wahlhebel 1 vollständig von der Öffnung 5 dieser Blende 2 nacheinander überstrichen werden.

Darüber hinaus sind auf der Leiterplatte 8 vertikal die Infrarotdioden 13, 14 angeordnet, welche die Bewegung des Wahlhebels 1 in vertikaler Richtung (y-Richtung) detektieren und den Öffnungen 6 und 7 der Blende 3 zugeordnet sind.

Alle Infrarotdioden 9 bis 14 sind mit einer Auswerteschaltung 15 verbunden, die ebenfalls auf der Leiterplatte 8 angeordnet ist. Die Dioden 9 bis 14 wandeln das von einem optischen Sender 18 (Figur 3) ausgesandte optische Signal in ein elektrisches Signal um, welches von der Auswerteeinrichtung 15 ausgewertet wird. In Abhängigkeit des von der Auswerteeinrichtung 15 gelieferten Signales steuert eine Getriebesteuereinrichtung 16, welche elektrisch mit der Auswerteeinrichtung 15 verbunden ist, ein Getriebe 17 an.

In Fig. 3 sind noch einmal schematisch die optischen Elemente der Schalteinrichtung dargestellt. Eine Lichtquelle 18, beispielsweise ebenfalls eine Infrarotdiode, die der Einfachheit halber auch auf der Leiterplatte 8 angeordnet ist, beleuchtet die Blenden 2 und 3 flächig. Hinter den Blenden 2, 3 sind, wie bereits erläutert, auf der Leiterplatte 8 die Empfänger 9, 10, 11, 12, 13, 14 angeordnet, wobei in dieser Darstellung nur der Empfänger 9 gekennzeichnet ist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung arbeitet wie folgt:

Da der Wahlhebel 1 mit der Blende 2 mechanisch verbunden ist, folgt beim Einlegen der Vorwärtsgänge bzw. des Leerlaufes die Blende 2 der Bewegung des Wahlhebels 1. Dabei wird die Öffnung 5 der Blende 2 über die Leuchtdioden 9, 10, 11, 12 bewegt. Die Leuchtdioden 9, 10, 11, 12 sind dabei so auf der Leiterplatte 8 positioniert, dass ihre Position jeweils einer eingerasteten Stellung des Wahlhebels 1 entspricht. Gibt die Öffnung 5 der Blende 2 eine der Empfängerdioden 9, 10, 11, 12 frei, wird eine eindeutige Signalkombination an die Auswerteeinrichtung 15 abgegeben. Dadurch kann die Auswerteeinrichtung 15 feststellen, in welcher Position sich der Wahlhebel 1 befindet. Bei der Bewegung der Blende 2 verharrt die Blende 3 in ihrer voreingestellten Stellung, welche so gewählt ist, dass die Öffnung 5 der Blende 2 durch die Blende 3 nicht beeinflusst wird.

Nur wenn die Öffnung 5 der Blende 2 den optischen Empfänger der vorgegebenen Position des Wahlhebels 1 vollständig freigibt, wird die Stellung des Wahlhebels 1 bewertet. Eine solche Bewertung ist in der Auswerteelektronik 15 einfach durch Erfassung der Lichtleistung möglich, welche vom Empfänger geliefert wird. Durch eine Schwellwertbetrachtung des vom Empfänger gelieferten Signales wird eine zuverlässige Auswertung gewährleistet.

Soll nun beispielsweise ein Rückwärtsgang eingelegt werden, welcher bekannter Weise durch eine Bewegung des Wahlhebels 1 in y-Richtung erfolgt, verhindern Anschläge 4, die unterhalb der Blende 2 angeordnet sind, die Bewegung der Blende 2 in diese Richtung. In diesem Fall folgt nur die Blende 3

der Bewegung des Wahlhebels 1. Die Blende 3 weist dabei die Öffnungen 6 und 7 auf, die mit der Empfängerdiode 13 bzw. 14 auf der Leiterplatte 8 in Übereinstimmung gebracht werden müssen. Durch eine entsprechende Mechanik wird die senkrechte Bewegung des Wahlhebels (1) in eine annähernd kreisbogenähnliche Bewegung der Blende 3 umgesetzt, wobei diese kreisbogenähnliche Bewegung der Blende 3 entgegengesetzt der kreisbogenähnlichen Bewegung der Blende 2 verläuft.

Durch die vertikale Bewegung des Wahlhebels 1 wird die Öffnung 7 der Blende 3 mit der Empfängerdiode 14 in Übereinstimmung gebracht, wodurch die Auswerteeinrichtung 15 erkennt, dass eine senkrechte Bewegung des Wahlhebels 1 erfolgt ist und der Rückwärtsgang eingelegt werden soll.

Erreicht der Wahlhebel 1 die gewünschte Parkstellung, gibt die Öffnung 6 der Blende 3 die Empfängerdiode 13 frei, womit der Auswerteeinrichtung 15 signalisiert wird, dass die gewünschte Position erreicht ist.

Mannesmann VDO AG

Kruppstraße 105  
60388 Frankfurt  
VF42RS/RA-ah  
4416

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Erkennung der Stellung eines Wahlhebels, bei welcher der Wahlhebel mit einer Einrichtung verbunden ist, die bei einer gewünschten Stellung des Wahlhebels ein Signal an eine Auswerteeinrichtung ausgibt, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wahlhebel (1) mit einer im Strahlengang zwischen einem optischen Sender (18) und einem optischen Empfänger (9, 10, 11, 12, 13, 14) angeordneten Blende (2,3) verbunden ist, wobei die Blende (2, 3) der Bewegung des Wahlhebels (1) folgend bei der gewünschten Stellung des Wahlhebels (1) optisch durchlässig gestaltet ist, wodurch der optische Empfänger (9, 10, 11, 12, 13, 14) das Signal des optischen Senders (18) empfängt und an die Auswerteeinrichtung (15) weiterleitet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass für jede zu bestimmende Stellung des Wahlhebels (1) ein optischer Empfänger (9, 10, 11, 12, 13, 14) vorhanden ist und bei Bewegen des Wahlhebels (1) eine Öffnung (5, 6, 7) der Blende (2,3) über den optischen Empfängern (9, 10, 11, 12, 13, 14) verschoben wird.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die optischen Empfänger (9, 10, 11, 12, 13, 14) entsprechend dem Bewegungsablauf des Wahlhebels (1) einem Trägerelement (8) fest angeordnet sind.



4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mit den optischen Empfängern (9, 10, 11, 12, 13, 14) verbundene Auswerteeinrichtung (15) auf dem Trägerelement (8) angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein optischer Sender (18) auf dem Trägerelement (8) angeordnet ist, dessen optisches Signal mittels eines Lichtleiters auf die Blende (2, 3) umlenkbar ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass für jede Bewegungsrichtung des Wahlhebels (1) eine Blende (2, 3) vorhanden ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Blenden (2, 3) mechanisch voneinander entkoppelt bewegbar sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die dem Wahlhebel (1) in annähernd vertikaler Richtung (y) folgende zweite Blende (3) zwei optisch durchlässige Öffnungen (6, 7) aufweist, wobei die vertikale Bewegung des Wahlhebels (1) in eine kreisbogenähnliche Bewegung der Blende (3) umgesetzt wird.
9. Vorrichtung nach Anspruch 5, 6 und 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Lichtleiter zur gleichmäßigen Verteilung des optischen Signals über den Blenden (2, 3) flächig ausgebildet ist.

Mannesmann VDO AG

Kruppstraße 105  
60388 Frankfurt  
VF42RS/RA-ah  
4416

## **Zusammenfassung**

### **Vorrichtung zur Erkennung der Stellung eines Wahlhebels**

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erkennung der Stellung eines Wahlhebels, bei welcher der Wahlhebel mit einer Schalteinrichtung verbunden ist, die für eine gewünschte Stellung des Wahlhebels ein Signal an eine Auswerteeinrichtung weitergibt.

Bei einer Vorrichtung zur Erkennung der Stellung eines Wahlhebels, welche über die gesamte Lebensdauer zuverlässig arbeitet und kostengünstig herstellbar ist, ist der Wahlhebel (1) mit einer im Strahlengang zwischen einem optischen Sender (18) und einem optischen Empfänger (9, 10, 11, 12, 13, 14) angeordneten Blende (2, 3) verbunden, wobei die Blende (2, 3) der Bewegung des Wahlhebels (1) folgend bei der gewünschten Stellung des Wahlhebels (1) optisch durchlässig gestaltet ist, wodurch der optische Empfänger (9, 10, 11, 12, 13, 14) das Signal des optischen Senders (18) empfängt und an die Auswerteeinrichtung (15) weiterleitet.

(Figur 1)

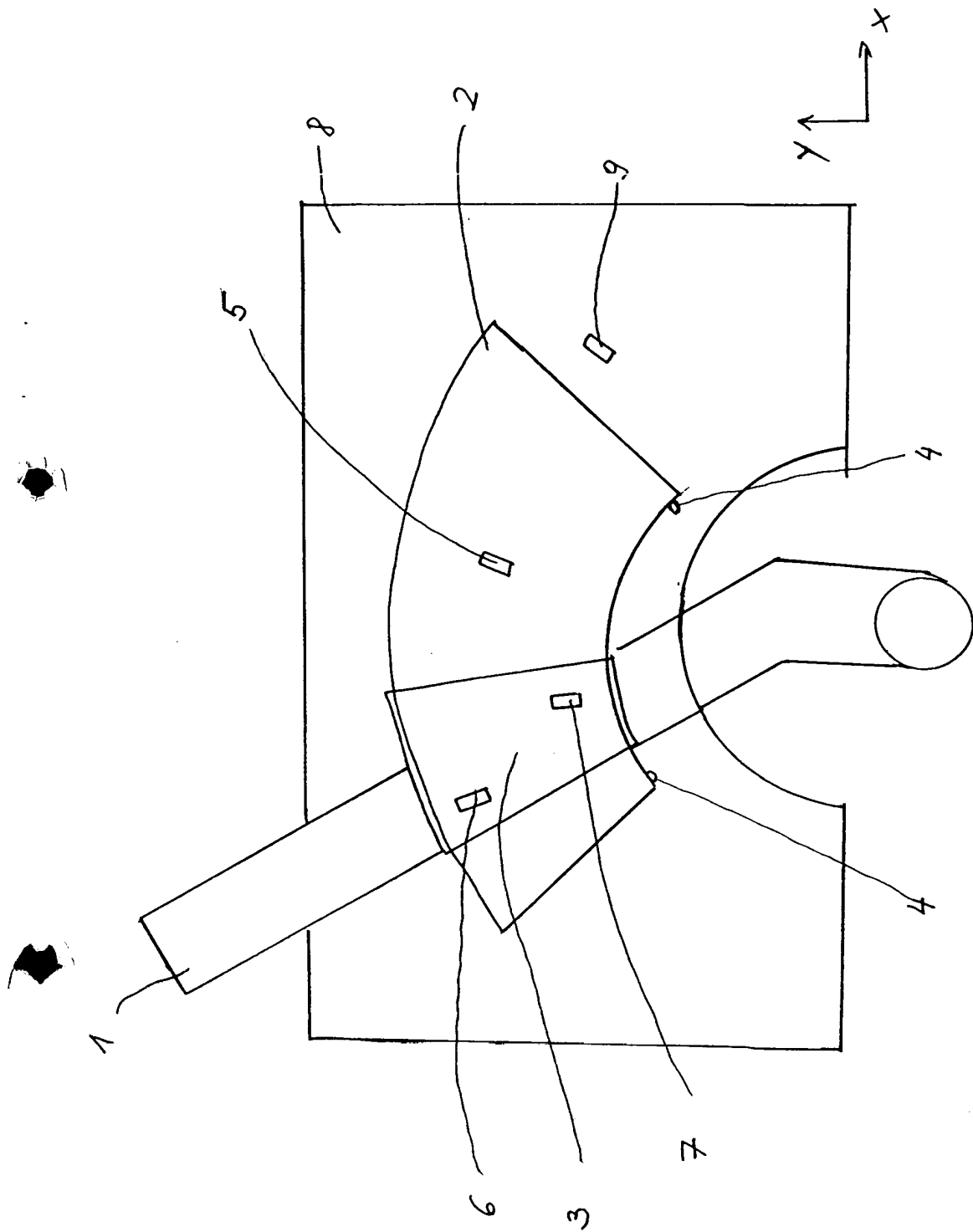


Figure 1

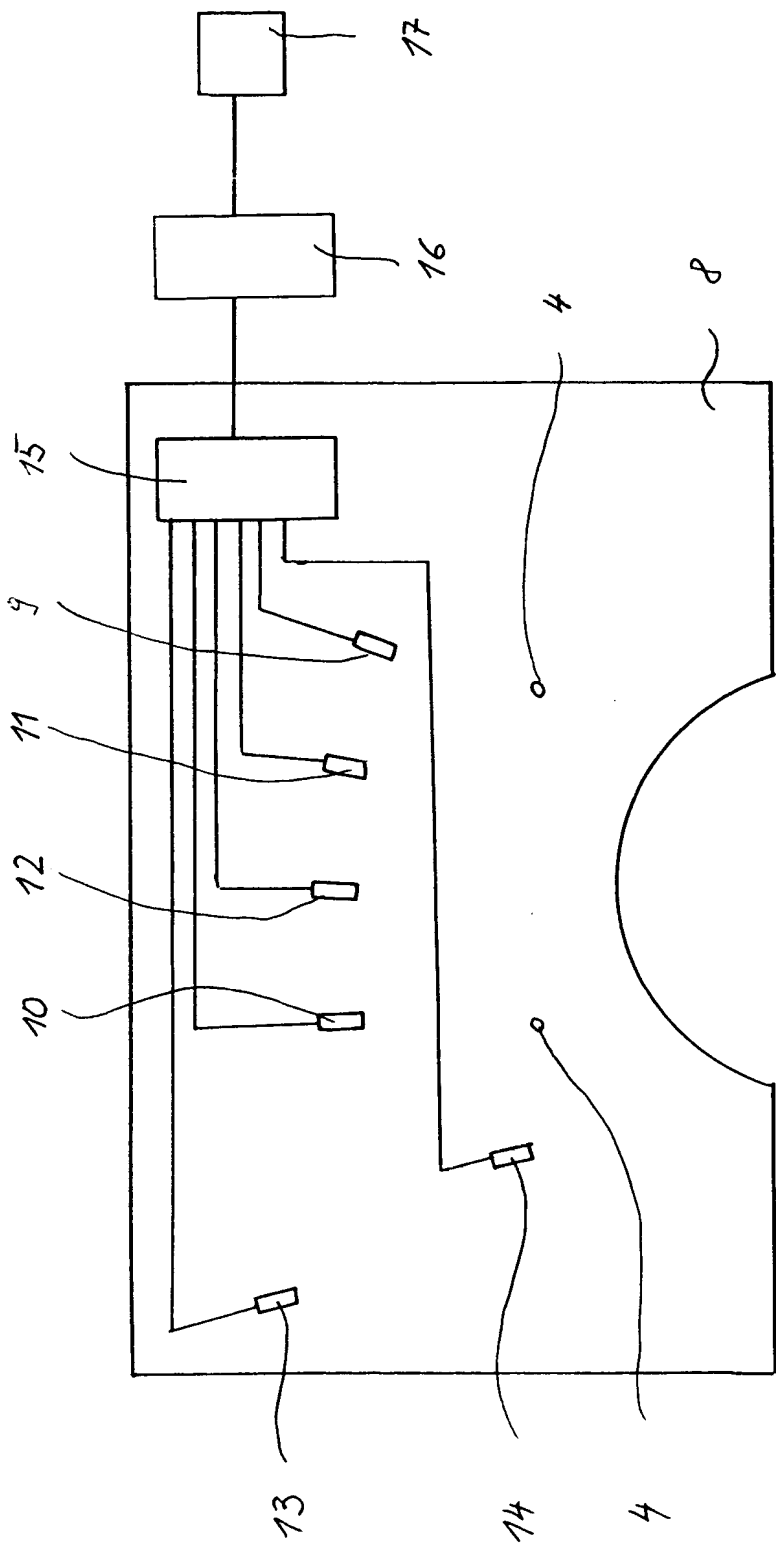
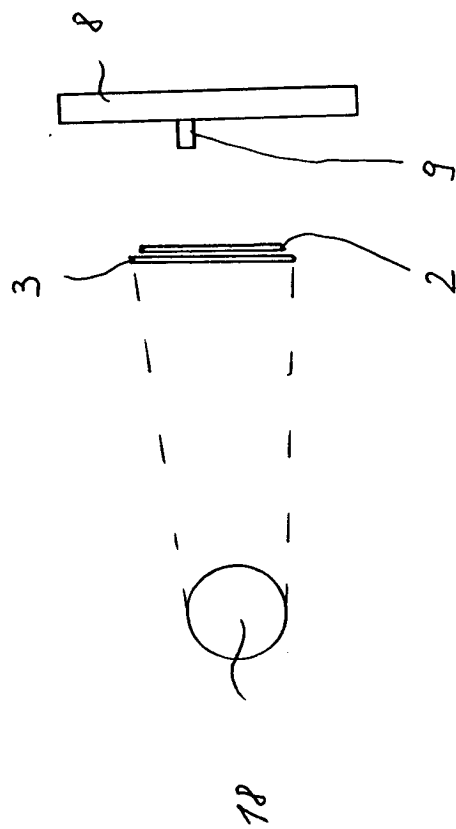


Figure 2



Figur 3